

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on January 9, 2001

RECEIVED
JAN 17 2001
MAIL ROOM
#8
Hansa de Hernaiz
Hansa de Hernaiz, Sec'y

In the application of: Max Gerhafer

Serial Number: 09/645,453

Filing Date: August 24, 2000

FOR: METHOD AND APPARATUS FOR WARNING A FOLLOWING
VEHICLE DURING BRAKING

Art Unit: Not Known

Examiner: Not Known

Assistant Commissioner for Patents

Washington, DC 20231

REQUEST FOR GRANT OF PRIORITY DATE

With reference to the above-identified application, applicant herewith respectfully requests that this application be granted the priority date of August 24, 1999.

In compliance with the requirements of 35 USC § 119, applicant herewith respectfully submits a certified copy of the basic German Patent Application Serial Number 199 40 080.6.

Respectfully submitted,

Robert W. Becker
Robert W. Becker, Reg. No. 26,255,
for the Applicant

Robert W. Becker & Associates
11896 N. Highway 14, Suite B
Tijeras, NM 87059

Telephone: (505) 286-3511
Telefax: (505) 286-3524

RWB/hdh

RECEIVED



JAN 17 2001
TC 2600 MAILROOM



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

199 40 080.6

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Anmeldetag:

24. August 1999

Anmelder/Inhaber:

Dipl.-Ing. Max Gerhaher, Landau a.d.Isar/DE;
Dipl.-Kfm. Franz Gerhaher, Straubing/DE.

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Warnen eines
nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen

IPC:

B 60 Q 1/44

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

BEST AVAILABLE COPY

5 Verfahren und Vorrichtung zum Warnen eines nachfolgenden Fahrzeugs beim
 Bremsen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Warnen eines
nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen eines vorausfahrenden Fahrzeugs gemäß
10 den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 8.

Aus der DE 4305186 C2 sind ein Verfahren zur Reduzierung der Gefahr von
Auffahrunfällen im Straßenverkehr durch eine Verzögerungswarnung sowie eine
Verzögerungswarnanlage bekannt, bei dem bzw. bei der während eines
15 Bremsvorgangs ein Integral über die Verzögerung gebildet und dadurch ein
Gefahrenwert berechnet wird, entsprechend dem das Signalbild einer Bremsleuchte
beeinflusst wird. Nach Beendigung einer Verzögerung erlischt die Bremsleuchte nicht
unmittelbar, sondern ihr Leuchten klingt entsprechend einer vorbestimmten Funktion
ab. Eine Eigenart solcher Integralbremslichter liegt darin, daß kurze, starke
20 Verzögerungen des vorausfahrenden Fahrzeugs erst mit einer gewissen, durch die
Integration bedingten zeitlichen Verzögerung wiedergegeben werden, was im engen
Kolonnenverkehr zu Gefahrensituationen führen kann.

25 Aus dem Stand der Technik bekannt sind auch Verfahren zum Warnen eines
nachfolgenden Fahrzeugs, bei denen eine oder mehrere Bremsleuchten eines
vorausfahrenden Fahrzeugs entsprechend der augenblicklichen Verzögerung,
insbesondere proportional zur augenblicklichen Verzögerung, aufleuchten. Dabei kann
sich die Größe der leuchtenden Fläche und/oder deren Leuchtstärke entsprechend der
30 augenblicklichen Verzögerung ändern. Solche proportional angesteuerten
Bremsleuchten erlöschen im allgemeinen unmittelbar nach Beendigung der
Verzögerung. Eine Eigenart der proportional zur Verzögerung leuchtenden
Bremslichter liegt darin, daß ihr Signalbild wegen der sich im allgemeinen während
eines Bremsvorgangs rasch ändernden Verzögerung sehr unruhig ist. Des weiteren
35 ziehen sie auch dann die Aufmerksamkeit des Lenkers eines nachfolgenden
Fahrzeugs stark auf sich, wenn von der Bremsung des vorausfahrenden Fahrzeugs
keine große Gefahr ausgeht, beispielsweise bei sehr kurzzeitigen starken
Verzögerungen, die zu keiner deutlichen Geschwindigkeitsabnahme führen. Am Ende
einer andauernden Verzögerung dagegen erfolgt keine Warnung mehr, obwohl von
40 dem abgebremsten Fahrzeug für das noch schneller fahrende nachfolgende Fahrzeug
eine große Gefahr ausgeht.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Warnen eines nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen eines vorausfahrenden Fahrzeugs anzugeben, das bzw. die die vorgenannten Nachteile beseitigt und eine wirksame Maßnahme zur Verminderung von Auffahrunfällen bildet.

10

Der an das Verfahren betreffende Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß während der Bremsung, zumindest solange ein charakteristischer Bremswert nicht abnimmt, das Signalbild des Bremslichts und damit dessen Warnung durch den Maximalwert des Bremswertes gegeben ist. Wird dieser Bremswert unterschritten, so leuchtet die Bremsleuchte trotz abnehmenden Bremswerts zunächst während einer Haltedauer unverändert weiter und erlischt dann innerhalb einer von der Bremsung abhängigen Abklingdauer. Bei dem charakteristischen Bremswert kann es sich um die Fahrzeugverzögerung, den Bremsdruck, die Betätigungskraft eines Bremspedals, den Betätigungsweg des Bremspedals oder sonstige, für die Bremsung kennzeichnende Größe handeln.

20

25 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine leicht verständliche und der in der Alltagspraxis von einem abbremsenden Fahrzeug für ein nachfolgendes Fahrzeug ausgehenden Gefahr entsprechende Warnung erzeugt. Das Verfahren ist des weiteren einfach und kostengünstig durchführbar.

30

Die Unteransprüche 2 bis 7 kennzeichnen vorteilhafte Durchführungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

35

Der auf die Vorrichtung gerichtete Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst, der den grundsätzlichen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung kennzeichnet.

40

Mit dem Merkmal des Anspruchs 9 wird erreicht, daß die durch das Bremslicht erfolgende Warnung bei lang anhaltenden Bremsvorgängen in jedem Fall über das Ende der Fahrzeugverzögerung hinaus andauert, auch wenn der während eines Bremsvorgangs erreichte Maximalwert des Bremswertes erheblich unterschritten wird.

- 5 Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

- 10 Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Warnvorrichtung,

Fig. 2 eine Aufsicht auf ein Bremslicht und

Fig. 3 Kurven zur Erläuterung der Funktion der Erfindung.

15

Gemäß Fig. 1 sind an den Rädern eines Kraftfahrzeugs angeordnete Drehzahlsensoren 2 mit einem Steuergerät 4 verbunden, das in an sich bekannter Weise einen Mikroprozessor mit zugehörigen Speichern enthält. Mit dem Steuergerät 4 ist ein Betätigungssensor 6 verbunden, der die Betätigung eines Bremspedals 8
20 erfaßt. Von dem Steuergerät 4 führt eine Leitung 10 zu konventionellen hinteren Bremsleuchten 12, die in an sich bekannter Weise aufleuchten, sobald das Bremspedal 8 betätigt wird. Weiter führt eine Signalleitung 14 von dem Steuergerät 4 zu einer Bremsleuchte 16, die sich über einen Teil der Fahrzeugbreite erstreckt und gemäß Fig. 2 als ein aus einzelnen Leuchtdioden a bis o zusammengesetztes
25 Leuchtenband ausgebildet ist.

30

Aufbau und Funktion der einzelnen Bauelemente bzw. Baugruppen sind an sich bekannt und werden daher nicht erläutert. Die Schaltung kann in unterschiedlichster Weise abgeändert sein; beispielsweise kann das Steuergerät 4 in Form mehrerer, dezentraler Steuergeräte ausgebildet sein, von denen eines ein ABS-Bremssystem des Fahrzeugs steuert, ein weiteres den Antriebsstrang (Motor und Getriebe)steuert und ein drittes die Fahrzeugelektrik (Leuchten, Zentralverriegelung usw.) steuert. Die einzelnen Steuergeräte können über ein Bussystem miteinander kommunizieren. Im dargestellten Beispiel befindet sich in der Bremsleuchte 16 ein Interface, das anhand
35 der über die Datenleitung 14 gesendeten Daten den einzelnen Leuchtdioden zugeordnete elektronische Schalter aktiviert, so daß entsprechend den über die Signalleitung 14 geschickten Daten mehr oder weniger Dioden der Bremsleuchte 16 aufleuchten. In Fig. 2 ist ein Zustand dargestellt, bei dem jeweils die beiden äußersten Leuchtdioden leuchten.

40

- 5 Die Erfindung, die sich beispielsweise lediglich in der Programmierung des im Steuergerät 4 enthaltenen Mikroprozessor oder in einzelnen Hardware-Umfängen widerspiegelt, wird anhand der Fig. 3 erläutert:

10 Die durchgezogene Kurve stellt für einen Bremsvorgang die Verzögerung a in Abhängigkeit von der Zeit t dar. Wie ersichtlich, nimmt die Verzögerung a im dargestellten Beispiel zunächst stark zu und erreicht einen Maximalwert a_{\max} . Ausgehend von dem Maximalwert a_{\max} , der zum Zeitpunkt t_1 erreicht wird, dauert die maximale Verzögerung bis zum Zeitpunkt t_2 an und nimmt dann unterschiedlich stark auf den Wert Null ab, der zum Zeitpunkt t_3 erreicht wird, zu dem der Bremsvorgang
15 beendet ist.

Die gestrichelte Kurve stellt ein in dem Steuergerät 4 errechnetes Steuersignal zur Ansteuerung der Bremsleuchte 16 dar. Dieses Steuersignal entspricht der Warnintensität, die von der Bremsleuchte 16 ausgeht, indem beispielsweise um so
20 mehr Dioden aufleuchten, je größer das Steuersignal ist.

Wie ersichtlich, folgt das Steuersignal s der Verzögerung a , solange diese ansteigt (bis zum Zeitpunkt t_1) oder konstant bleibt (bis zum Zeitpunkt t_2). Wenn die Verzögerung abnimmt (nach dem Zeitpunkt t_2), bleibt das Steuersignal s zunächst konstant auf
25 seinem dem Wert a_{\max} entsprechenden Wert s_{\max} . Die sogenannte Haltedauer Δt_h , während der das Steuersignal und damit das Signalbild der Bremsleuchte 16 unverändert bleibt, ist im dargestellten Beispiel durch das Zeitintervall zwischen t_2 und t_3 bestimmt, wobei t_3 derjenige Zeitpunkt ist, zu dem die Verzögerung a auf die Hälfte des Maximalwertes abgefallen ist. Sobald der Zeitpunkt t_3 erreicht ist, nimmt das
30 Steuersignal mit einer vorbestimmten zeitlichen Änderung ab, das heißt, im dargestellten Beispiel erlöschen zunehmend Leuchtdioden der Bremsleuchte 16.

Im in Fig. 3 dargestellten Beispiel nimmt der Signalwert s nicht kontinuierlich auf Null ab, sondern bleibt ab dem Zeitpunkt t_1' erneut auf einem konstanten Wert s_{\max}' , um ab
35 dem Zeitpunkt t_2' mit der vorgegebenen Abklinggeschwindigkeit auf Null abzufallen.

Der Zeitpunkt t_2' ist dadurch gegeben, daß der in einer vorbestimmten Abklingfunktion abnehmende Wert des Steuersignals s unter den Wert fällt, den das der Beschleunigung a zum Zeitpunkt t_2' entsprechende Steuersignal hat. Der
40 Schnittpunktwert a_{\max}' wird als neuer Maximalwert genommen. Das Steuersignal bleibt auf dem entsprechenden Wert s_{\max}' bis zum Zeitpunkt t_3' , zu dem die Verzögerung auf

5 den Wert $a_{\max}/2$ gefallen ist, und nimmt dann entsprechend der vorbestimmten Abklingfunktion ab. Auf diese Weise wird erreicht, daß die dem Steuersignal entsprechende Warnung der Bremsleuchte 16 in jedem Fall über die Dauer der Fahrzeugverzögerung hinaus anhält.

10 Die beschriebene Funktionalität ist durch entsprechende Programmierung des im Steuergerät enthaltene Mikroprozessors und Speicherung der jeweiligen Werte a_{\max} in einfacher Weise realisierbar.

15 Die Zuordnung zwischen dem Signalwert s und dem Signalbild der Bremsleuchte 16 kann derart sein, daß bei sehr hohen Werten von a_{\max} , beispielsweise Werten, die in der Nähe von 10m/s^2 liegen, alle Leuchtdioden leuchten oder sogar blinken und mit abnehmenden Signalwert von der Mitte der Bremsleuchte 16 aus eine zunehmende Anzahl von Leuchtdioden erlischt.

20 Es versteht sich, daß andere Arten von Bremsleuchten mit variablem Signalbild verwendet werden können, beispielsweise Bremsleuchten, deren Leuchtintensität sich ändert, deren Leuchtfläche sich anderweitig ändert usw. Die äußeren Bremsleuchten 12, die im Beispiel der Fig. 1 konventionell ausgebildet sind, können in die verzögerungsabhängige Steuerung einbezogen werden, indem sie beispielsweise
25 ebenfalls in ihrer Intensität oder in ihrer Fläche verändert werden.

Für die Zuordnung zwischen Verzögerung und Signalwert bzw. Signalbild der Bremsleuchte gibt es unterschiedlichste Möglichkeiten, wie lineare Zuordnung, progressive Zuordnung, degressive Zuordnung usw. .

30 Die Haltedauer Δt_h kann in abgeänderter Weise andauern, bis die Verzögerung auf mehr oder weniger als die Hälfte der Maximalverzögerung abgenommen hat. Dabei kann zusätzlich die Fahrzeuggeschwindigkeit bei Beginn des Bremsvorgangs ($t=0$) zum Zeitpunkt t_1 oder auch zum Zeitpunkt t_2 berücksichtigt werden. Die
35 Fahrzeuggeschwindigkeit ist durch Auswertung der Drehzahlsignale der Radsensoren zu jeder Zeit bekannt. Desweiteren kann das Steuergerät 4 derart aufgebaut sein, daß bei Aktivierung eines ABS-Bremssystems (nicht dargestellt; kann im Steuergerät 4 integriert sein) die Fahrzeugverzögerung a auf einen Wert von $a = 10\text{m/s}^2$ gesetzt wird, der einen Maximalwert darstellt. Um die ABS-Aktivierung nicht bereits dann zu
40 berücksichtigen, wenn die Bremsung nur eines Rades über das ABS-Systems gelöst wird, kann das System so ausgebildet werden, daß die ABS-Aktivierung erst dann zu

- 5 einer Festsetzung der Verzögerung auf den Maximalwert von 10m/s^2 führt, wenn zwei diagonal zueinander angeordnete Räder oder drei oder vier Räder gleichzeitig vom ABS-System angesteuert werden. Dies hat den Vorteil, daß das Signalbild vom ABS-System nur dann beeinflusst wird, wenn die Fahrbahn, auf der das Fahrzeug fährt, durchgehend glatt ist.

10

Zur Bestimmung der Fahrzeuggeschwindigkeit kann, wenn diese in die Algorithmen zur Bestimmung der Haltedauer und/oder der Abklingfunktion eingeht, der Zeitpunkt ausgewählt werden, zu dem die Fahrzeugverzögerung einen vorbestimmten Schwellwert übersteigt oder der Zeitpunkt, zu dem das konventionelle Bremslicht über
15 das Bremspedal oder den Bremsdruck eingeschaltet wird.

20

Die in Fig. 3 geradlinig eingezeichnete Abklingkurve des Signalwertes s , die das Verlöschen des Bremslichts bestimmt bzw. im Falle der Fig. 3 mitbestimmt, kann nach unterschiedlichsten, zweckentsprechenden Gesichtspunkten bestimmt sein. Die Abklingfunktion kann so festgelegt werden, daß die Abklingzeit t_a (Zeitdauer zwischen t_3 und Abfall von s auf Null, falls durch anhaltende Verzögerung nicht ein neuer Wert s_{max} gesetzt wird (Fig. 3)) beispielsweise abhängt von v_0 und/oder a_{max} , wobei v_0 die Geschwindigkeit zu Beginn eines Bremsvorgangs, bei Erreichen der maximalen Beschleunigung oder bei Unterschreiten der maximalen Beschleunigung ist.
25

z. B.: $t_a = k v_0$ oder $t_a = k a_{\text{max}}$ oder $t_a = k v_0 a_{\text{max}}$ $t_a = k v_0^x \cdot a_{\text{max}}^y$ oder $t_a = k(v_0^x + a_{\text{max}}^y)$ oder nach einer irgendeiner anderen Funktion. Die Abklingfunktion kann auch derart bestimmt sein, daß die Abklingzeit t_a von v_0, a_{max} und $t_{0\text{max}}$ abhängt, wobei $t_{0\text{max}}$ die Zeitdauer ist, während der die maximale Verzögerung vorhanden ist (Zeitdauer zwischen t_1 und t_2).
30

35

Die in Fig. 3 dargestellte Iteration des Abklingens von s ist nicht zwingend; beispielsweise kann t_3 so festgelegt werden, daß a bereits auf einen kleinen Wert abgenommen hat, so daß bei einer langsam abnehmenden Abklingfunktion von s die Bremsleuchte im Praxisbetrieb erst dann vollständig erlischt, wenn die Verzögerung zumindest annähernd auf Null abgenommen hat.

40

Es versteht sich, daß das in Fig. 1 dargestellte System in Digitaltechnik oder auch in Analogtechnik ausgeführt sein kann, wobei die Signalleitung 14 in Analogtechnik ein Signal führt, dessen Amplitude sich mit der Beschleunigung ändert.

5 Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zum Warnen eines nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen eines vorausfahrenden Fahrzeugs, bei welchem Verfahren wenigstens ein Bremslicht des vorausfahrenden Fahrzeugs während einer Bremsung abhängig von wenigstens einem Bremswert der Bremsung des Fahrzeugs aufleuchtet und nach Beendigung der Bremsung während einer von der Bremsung abhängigen Zeitdauer erlischt,
- 15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Bremsleuchte während der Bremsung bei zunehmendem Bremswert entsprechend einem augenblicklichen Wert des Bremswertes leuchtet,
daß das Leuchten entsprechend dem Maximalwert des Bremswertes nach Unterschreiten des Maximalwertes über eine von der Bremsung abhängige Haltedauer
- 20 andauert und
daß das Leuchten nach Ablauf der Haltedauer während einer von der Bremsung abhängigen Abklingdauer abklingt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremswert
- 25 durch die Fahrzeugverzögerung gegeben ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsleuchte bei Aktivierung eines ABS-Systems entsprechend einem vorbestimmten Bremswert aufleuchtet.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltedauer durch die Zeitdauer zwischen dem Ende des maximalen Bremswertes und dem Zeitpunkt gegeben ist, zu dem der Bremswert auf einen vorbestimmten Bruchteil des Maximalwertes abfällt.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn einer Bremsung erfaßt wird und die Abklingdauer von der Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Bremsung abhängt.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn einer Bremsung erfaßt wird und die das Leuchten der Bremsleuchte von der Fahrzeuggeschwindigkeit zu Beginn der Bremsung abhängt.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abklingdauer von der Zeitdauer abhängt, während der die Bremsung entsprechend dem maximalen Bremswert erfolgt.

15

8. Vorrichtung zum Warnen eines nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen eines vorausfahrenden Fahrzeugs, enthaltend,

wenigstens eine Bremsleuchte 16 mit veränderbarem Signalbild und

eine Steuergerät 4 mit einem Rechner, welchem Steuergerät wenigstens ein die Bremsung kennzeichnender, augenblicklicher Bremswert zugeführt wird, aus dem der

20

Rechner einer Steuergröße zur Ansteuerung der Bremsleuchte derart errechnet, daß die Bremsleuchte während einer Bremsung abhängig von dem Bremswert des Fahrzeugs aufleuchtet und nach Beendigung der Bremsung während einer von der Bremsung abhängigen Zeitdauer erlischt,

dadurch gekennzeichnet,

25

daß der Rechner die Steuergröße derart errechnet, daß die Bremsleuchte 16 während der Bremsung bei zunehmendem Bremswert entsprechend dem augenblicklichen Bremswert leuchtet,

daß das Leuchten entsprechend dem Maximalwert des Bremswertes nach Unterschreiten des Maximalwertes über eine von der Bremsung abhängige Haltedauer andauert und

30

daß das Leuchten nach Ablauf der Haltedauer während einer von der Bremsung abhängigen Abklingdauer abklingt.

35

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß während der Abklingdauer die das Abklingen bestimmende Steuergröße mit einer Steuergröße verglichen wird, die einem Aufleuchten der Bremsleuchte entsprechend dem jeweiligen augenblicklichen Bremswert entspricht und daß der augenblickliche Bremswert als neuer maximaler Bremswert genommen wird, wenn die das Abklingen bestimmende Steuergröße gleich oder kleiner als die dem augenblicklichen Bremswert entsprechende Größe ist.

40

5

Zusammenfassung

10

Verfahren und Vorrichtung zum Warnen eines nachfolgenden Fahrzeugs beim Bremsen

15

Wenigstens eine Bremsleuchte (16) eines Fahrzeugs leuchtet während einer Bremsung bei zunehmendem Bremswert entsprechend einem augenblicklichen Wert des Bremswertes auf. Das Leuchten dauert nach Unterschreiten des Maximalwertes über eine von der Bremsung abhängige Haltedauer an und klingt nach Ablauf der Haltedauer während einer von der Bremsung abhängigen Abklingdauer ab.

(Fig. 3)

20

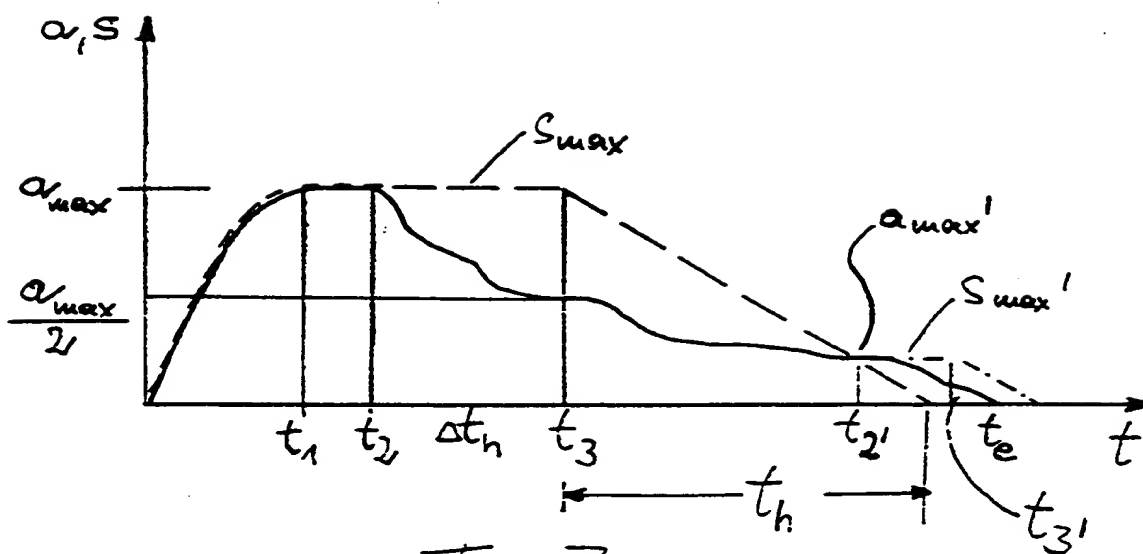


FIG 3

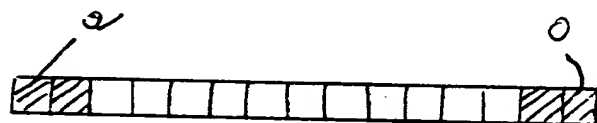
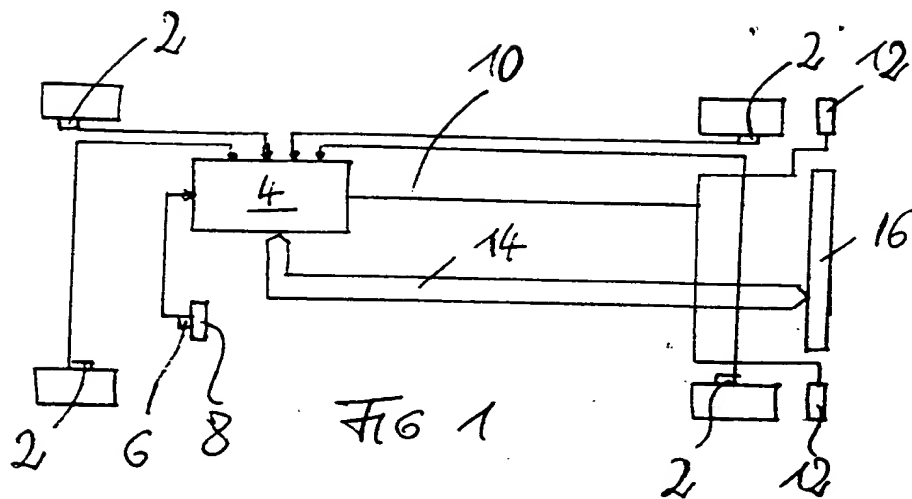


FIG 2

